

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年1 月13 日 (13.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/002783 A1

(51) 国際特許分類⁷: B23P 19/00,
21/00, B25J 13/00, B62D 65/02, 65/18

〒1078556 東京都港区南青山2丁目1番1号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009170

(22) 国際出願日: 2004 年6 月30 日 (30.06.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-192102 2003 年7 月4 日 (04.07.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 本田技研
工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP];

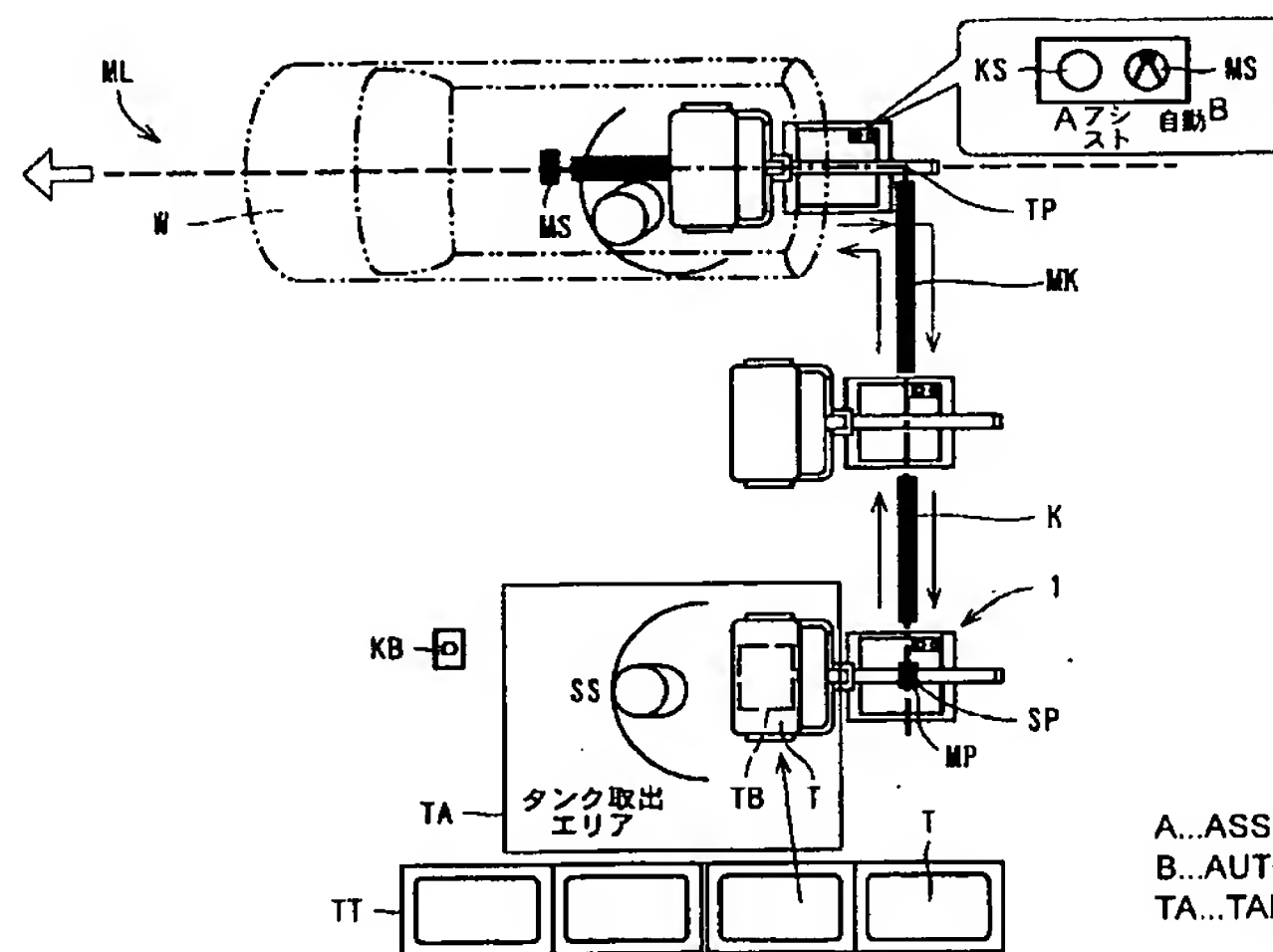
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 丸尾勝 (MARUO, Masaru) [JP/JP]; 〒3501381 埼玉県狭山市狭山1丁目10番地1 本田エンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 小澤 哲也 (OZAWA, Tetsuya) [JP/JP]; 〒3501381 埼玉県狭山市狭山1丁目10番地1 本田エンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 長田 篤 (OSADA, Atsushi) [JP/JP]; 〒3501381 埼玉県狭山市狭山1丁目10番地1 本田エンジニアリング株式会社内 Saitama (JP). 片峰 剛 (KATAMINE, Takeshi) [JP/JP]; 〒3501381 埼玉県狭山市狭山1丁目10番地1 本田エンジニアリング株式会社内 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: PARTS CONVEYING AND ATTACHING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(54) 発明の名称: 部品搬送・取付方法およびその装置



(57) Abstract: [PROBLEMS] To efficiently perform an attaching operation by automating conveyance of parts and assisting only the operation of attaching parts to an attachment subject body. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A parts conveying and attaching device (1) is provided with a power assist mechanism on a self-propelled trolley. Receiving a tank (T) at a parts receiving position (SP), the parts conveying and attaching device (1) travels at high speed along a travel guide path (K) to a main line (ML). With the tank (T) conveyed to the vicinity of an attaching position for the vehicle body (W), the parts conveying and attaching device (1) is self-propelled in synchronism with the flow of the vehicle body (W) and in the direction of conveyance of the vehicle body (W). The operator (MS) effects tank positioning through the power assist mechanism and attaches the tank (T) to the vehicle body (W).

(57) 要約: 【課題】 部品の搬送を自動化し、部品を被取付体に取り付ける作業のみをアシスト（補助）することで、取付け作業を効率良く行なう。【解決手段】 部品搬送・取付装置1は、自走式の台車上にパワーアシスト機構を備える。部品搬送・取付装置1は、

[続葉有]

WO 2005/002783 A1



(74) 代理人: 小山 有 (KOYAMA, Yuu); 〒1020083 東京都千代田区麹町5丁目7番 秀和紀尾井町 T B R ビル 9 2 2 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

部品受取位置SPでタンクTを受け取ると、走行誘導経路Kに沿ってメインラインMLまで高速走行し、タンクTを車体Wの取り付け位置近傍に搬送した状態で、車体Wの流動に同期して車体Wの搬送方向へ自動走行する。作業
者MSは、パワーアシスト機構を介してタンクの位置決めをして、タンクTを車体Wに取り付ける。

明 細 書

部品搬送・取付方法およびその装置

技術分野

- [0001] 本発明は、被取付体の流動に同期させて部品を自動搬送させ、作業者の作業力を補助(アシスト)して部品を取付けるようにした部品の搬送・取付方法およびその装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来、例えば車両組立ライン等において、車体等の被取付体を搬送しつつ、各種の部品を取付けていく際、部品が重量物である場合には、作業者の労力を軽減するため、あたかも軽量物を搬送しているように負荷を軽減させる反力付与型作業補助装置を用いて取付位置まで搬送し、取り付けるような技術が知られている。(例えば、特許文献1参照。)

このような反力付与型作業補助装置は、マニピュレータで重量物を支持し、作業者が重量物に間接的に加える力を力センサにより検出し、その情報をもとにマニピュレータを制御して人手にかかる負荷を軽減させるような補助装置である。

特許文献1:特開2000-84881号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] しかしながら上記の技術では、作業者が、作業工程中に作業補助装置を人手で持った状態で作業しなくてはならず、作業者が効率良く作業することが困難である。
- [0004] そこで本発明は、部品の搬送を自動化し、部品を被取付体に取り付ける作業のみをアシストすることで、取付け作業を効率良く行なえるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 上記課題を解決するための本発明に係る部品搬送・取付方法は、部品供給部から生産ラインで流動する被取付体の取付部の近傍位置へ部品を搬送して取り付ける部品搬送・取付方法において、部品供給部から部品を部品支持手段で受け取る部品受取工程と、受け取った部品を自動搬送手段の作動によって被取付体近傍まで移

動するとともに、継続して被取付体の流動に同期移動し、更に部品取付終了後に部品供給部へ戻る自動搬送工程と、自動搬送工程中に自動搬送手段に装着されるとともに部品支持手段と連結する搬送手段が部品が被取付体の取付部に近接する位置まで自動で移動させる部品近接工程と、部品近接工程により被取付体に近接した部品を搬送手段をアシスト搬送で人手により操作し、部品を被取付部に当接させ取付ける取付工程を備える。

[0006] 本発明に係る部品搬送・取付方法は、部品を被取付体近傍まで搬送し、被取付体の流動に同期させて移動することが自動でなされるので、作業者は被取付体に近接した部品を取付け部に当接させて取付けるだけでよい。部品を取付け部に当接させる際には、アシストモードによって部品の移動に要する力が軽減される。

[0007] 一方、本発明に係る部品搬送・取付装置は、部品供給部から生産ラインで流動する被取付体の取付部の近傍位置に部品を搬送して取り付ける部品搬送・取付装置において、部品を部品供給部から被取付体の取付部までの搬送に耐え得る状態で支持自在な部品支持手段と、アクチュエータを介し作業者の作業場所床面を走行し、部品支持手段を大まかに被取付部品に近接させるべく構成された第1搬送手段と、部品支持手段と第1搬送手段とに連結して設けられ、アクチュエータを介して部品支持手段を被取付体の取付部まで搬送すべく構成された第2搬送手段と、第1搬送手段を部品供給部から生産ラインまで自動的に移動するとともに、継続して生産ラインの被取付体の流動に同期移動し、更に部品の部品支持手段からの離脱作業終了後に部品供給部へ自動的に移動させるように制御するとともに、第2搬送手段を第1搬送手段による被取付体の流動との同期搬送中に自動的に部品支持手段が支持する部品を被取付体の取付部近傍まで移動させるようにアクチュエータを制御するとともに、部品の部品支持手段からの離脱作動終了後に自動的に前記部品支持手段を被取付部品の取付部から自動的にエスケープ移動するようにアクチュエータを制御し、更に第2搬送手段が部品支持手段を自動的に移動させて被取付部品に近接させた後、第2搬送手段の搬送モードをアシストモードに切り換えるようにアクチュエータを制御する制御手段を備える。

[0008] 本発明に係る部品搬送・取付装置は、部品を被取付体近傍まで搬送し、被取付体

の流動に同期させて移動するので、作業者は被取付体に近接した部品を取付け部に当接させて取付けるだけでよい。部品を取付け部に当接させる際には、アシストモードによって部品の移動に要する力が軽減される。

発明の効果

- [0009] 以上説明したように本発明によれば、部品を被取付体近傍まで搬送し、被取付体の流動に同期させて移動することが自動でなされるので、作業者は位置決めを行なって部品を取り付けるだけでよい。位置決めのために部品を移動する際には、アシストモードによって作業力が軽減される。よって、部品を効率良く取り付けることができる。また、余った時間で他の作業を行なうことも可能となる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の部品搬送・取付装置を用いて部品としてのタンクを自動搬送して被取付体である車体に取り付ける一連の工程の説明図
[図2]ラインサイドでのサブ工程およびタンク受取工程の説明図
[図3]メインラインでのタンク取付工程の説明図
[図4]本発明の部品搬送・取付装置の構造図
[図5]本発明の部品搬送・取付装置のブロック構成図
[図6]本発明の部品搬送・取付方法の各工程での動作内容を示すフローチャート(その1)
[図7]本発明の部品搬送・取付方法の各工程での動作内容を示すフローチャート(その2)
[図8]本発明の部品搬送・取付方法の各工程での動作内容を示すフローチャート(その3)

発明を実施するための最良の形態

- [0011] 以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明の部品搬送・取付装置を用いて部品としてのタンクを自動搬送して被取付体である車体に取り付ける一連の工程の説明図である。ここで、図1はメインラインおよびラインサイドの平面を示している。図2はラインサイドでのサブ工程およびタンク受取工程の説明図、図3はメインラインでのタンク取付工程の説明図、図4は部品搬送・取付装置の構

造図、図5は部品搬送・取付装置のブロック構成図、図6乃至図8は部品搬送・取付方法の各工程での動作内容を示すフローチャートである。

- [0012] 図1に示すように、メインラインMLでは、仮想線で示す車体(被取付体)Wが図示しないコンベア装置によって吊り下げられた状態で、一定の速度(例えば毎秒0.1メートル)で図示の太い矢印方向(左方向)へ流動されている。ラインサイド(図1において下側)には、タンク載置台(部品供給部)TBおよびタンク収納棚TTが設けられている。
- [0013] 図2に示すように、サブ工程の作業者SSは、タンク収納棚TTからタンクTを取出してタンク載置台TB上に移載し、小組を行なう。サブ工程の作業者SSは、タンクTが載置台TB上の所定位置に載置されていることを確認すると、図1に示すタンク取出エリアTAの外に出て、完了スイッチ(押しボタンスイッチ)KBを押す。
- [0014] 完了スイッチKBが押されると、上位装置等を介して自走式の部品搬送・取付装置(パワーアシスト装置)1に対してタンク受取要求指令が供給される。タンク取出エリアTA内に設けられたマットスイッチ(床スイッチ)や光電式のエリアセンサ等からなるタンク取出エリア内進入検知手段SK(図5参照)によってタンク取出エリアTA内への人の進入が検出されると、その情報は上位装置等を介して(または直接)部品搬送・取付装置1へ供給される。部品搬送・取付装置1は、タンク受取動作中にタンク取出エリアTA内への人の侵入が検出された場合は、その動作を停止する。また、部品受取位置TPに向けて走行中の部品搬送・取付装置1は、タンク取出エリア内進入検知手段SKによってタンク取出エリアTA内に人が進入していることが検出された場合には、走行速度を減速した後に部品受取位置TPの所定距離手前の地点(タンク取出エリアTAよりもメインラインML側の地点)で走行を停止する。
- [0015] 部品搬送・取付装置1は、タンク支持機構8を上方へ移動させることでタンク載置台TBに載置されたタンクTを受け取ると(図2参照)、床に敷設されたマグネットからなる走行誘導用経路Kに沿ってメインラインMLまで高速(例えば毎秒0.6メートル)で走行した後に、待機位置TPで一時停止する。
- [0016] メインラインMLには、図5に示すように、車体Wの通過を検出する車体通過光電センサWSおよびハンガーの位置を検出するハンガー同期エンコーダHEが設けられ

ており、車体通過光電センサWSおよびハンガー同期エンコーダHEの各出力信号は部品搬送・取付装置1に供給される。

- [0017] 部品搬送・取付装置1は、走行方向を変更した状態で待機位置TPで待機しており、車体通過光電センサWSの出力に基づいて車体Wの通過を検出すると、ハンガー同期エンコーダHEの出力信号に基づいて車体Wの流動に同期して走行する。ここで、部品搬送・取付装置1は、上位装置30から供給される車種情報(またはタンク取付位置情報)に基づいてタンク取付位置を認識しており、図1に示すように、車体Wのタンク取付位置とタンクTとが所定の位置関係をなるように車体Wの流動に同期して自動走行する。部品搬送・取付装置1は、タンクTの支持位置を上昇させてタンクTを車体Wの取付位置に近づけ、その状態を保ったままで車体Wとの同期走行を継続する。
- [0018] 図1に示すように、メインラインの作業員MSは、部品搬送・取付装置1のモード切替スイッチMSを自動側からアシスト側へ切り替えた後に、図3に示すように、操作レバー16を操作し、タンクTの移動に際してパワーアシストを受けながら車体Wのタンク取付位置にタンクTを当接させた後に、操作レバー16から手を離す。操作レバーから手を離しても、自走式パワーアシスト装置1はタンクTの位置を保持しているので、メインラインの作業員MSは、例えば金属バンド等を用いてタンクTを車体Wに取付け、タンクボルトを締め付けて金属バンド等を介してタンクTを固定する。メインラインの作業員MSは、両手を使用できるのでタンクTの取付け作業を効率良く行なうことができる。
- [0019] メインラインの作業員MSは、車体WへのタンクTの取り付けを完了すると、操作レバー16を握ってタンク支持機構8を下方(車体Wに干渉しない領域)へ移動する。そして、メインラインの作業員MSは、図1に示したモード切替スイッチMSを自動側に切り替えた後に、完了スイッチKSを押す。なお、メインラインの作業員MSが完了スイッチKSを押すことにより、部品搬送・取付装置1は、タンク支持機構8を自動で下方(車体Wに干渉しない領域)へ移動させるようにしてもよい。これにより、メインラインの作業員MSの作業量を更に軽減することができる。
- [0020] 部品搬送・取付装置1は、完了スイッチKSが押下されると、低速同期走行を停止し

、戻り方向(車体Wの流動方向と逆の方向)に走行して待機位置TPで一時停止し、走行方向を変更し高速自走を開始して部品受取位置SPへ戻る。

- [0021] このように部品搬送・取付装置1は、タンクTの受取、メインラインへの高速搬送、メインラインでの低速同期走行、タンク取付け後の戻り走行を繰り返す。部品搬送・取付装置1によってタンクTが車体Wの取り付け位置近傍まで自動搬送されるので、メインラインの作業員MSはアシストモードでタンクTの位置決めを行なうだけで、タンクTを効率良く取り付けることができる。
- [0022] 図4は本発明の部品搬送・取付装置の構造図である。部品搬送・取付装置1は、複数の走行車輪2, 2を備えた自走型の台車本体3の上部にパワーアシスト機構4を設けてなる。パワーアシスト機構4は、直交する2方向T, Bへ可動自在なテーブル5に立設されたアーム支持台6と、アーム支持台6に回転自在に取り付けられたアーム7と、アーム7の先端に接続されたタンク支持機構8とからなる。テーブル5はT方向駆動モータ9によってT方向へ移動される。また、テーブル5はB方向駆動モータ10によってB方向へ移動される。アーム7はH方向駆動モータ11によって回転される。
- [0023] タンク支持機構8は、アーム7の先端に連結された鉛直部12と、鉛直部12に取り付けられた水平部13と、水平部13にフローティング機構14を介して取り付けられたタンク支持部15と、鉛直部12(または水平部13)に取り付けられた操作レバー16とを備える。操作レバー16の先端の握り部(アシストグリップ)17には、デッドマンスイッチ18と操作用力覚センサ19とが設けられている。
- [0024] フローティング機構14は、タンク支持部15を3軸方向(H, T, B)に移動自在に保持している。フローティング機構14は、3軸方向の摺動機構と、各方向毎のフローティングスプリング20, 21, 22と、各軸方向毎の変位を検出する3個の変位センサ(ワーク反力センサ)23, 24, 25(図5参照)とからなる。
- [0025] 台車本体3の下部には、障害物等と接触した際に作動するバンパースwitch 26, 26と、走行方向前方の障害物等を探索するレーザスキャナセンサ27, 27がそれぞれ1対設けられている。
- [0026] 図5は本発明の部品搬送・取付装置のブロック構成図である。部品搬送・取付装置1は、走行制御部31と、運転制御部32と、アシスト制御部33と、操作・表示パネル部

34と、モータ駆動部35および電源部36を備える。符号37は可動ケーブルであり、この可動ケーブル37を介して電源の供給ならびに各種信号および情報の供給がなされる。なお、台車本体3内にバッテリーを搭載し、各種信号および情報の送受を無線で行なうようにしてもよい。この場合、可動ケーブル37は不要となる。

- [0027] 本実施の形態では、上位装置30と部品搬送・取付装置1との間でシリアルデータ通信を行なう構成としている。そして、上位装置30から部品搬送・取付装置1に対して、機種情報(車種情報やタンク取付位置に関する情報)を供給するとともに、ラインサイドでのタンクのプリセット作業が完了したことを示す完了スイッチKBの押下情報、および、タンク取出エリア内進入検知手段SKの進入検出情報を供給するようにしている。また、部品搬送・取付装置1から上位装置30に対して、部品搬送・取付装置1の動作状態や異常発生時の異常情報を供給するようにしている。
- [0028] 走行制御部31はマイクロコンピュータシステムを用いて構成しており、通信I/F(インタフェース)部、デジタルI/O(入出力)部、アナログI/O(入出力)部、エンコーダ・カウンタ部、モーション制御部等を備える。
- [0029] 図1に示したように、タンク取付工程の床面には、走行誘導経路Kを形成する走行誘導マグネットMKが敷設されている。また、走行誘導経路Kに沿って位置スケールマグネットMSが敷設されている。さらに、部品受取位置SP、一時停止位置TPには、それらの位置を示す停止・分岐点マグネットMPがそれぞれ配設されている。
- [0030] 部品搬送・取付装置1(台車本体3)の底部には、各マグネットMK, MS, MPをそれぞれ検出するための走行誘導磁気センサ41、位置スケール磁気センサ42および停止・分岐点磁気センサ43がそれぞれ設けられている。
- [0031] 走行制御部31は、走行誘導磁気センサ41の検出出力に基づいて走行経路Kを認識し、走行経路Kに沿って台車本体3を走行させる。走行制御部31は、位置スケール磁気センサ42の検出出力をカウントすることで走行距離および現在位置を認識し、また走行速度を逐次演算して目標速度になるよう各走行用モータ44, 45の回転速度を制御する。走行制御部31は、走行方向を変更する際には、走行方向変更用モータ46を駆動して、走行方向を変更させる。
- [0032] 走行制御部31は、いずれかのバンパースイッチ26が作動した場合には、各走行用

モータ44, 45を停止させる。走行制御部31は、レーザスキャンセンサ27によって進行方向に障害物が検出された場合には、障害物までの距離に応じて走行速度を減速または走行を停止させる。

[0033] 運転制御部32はマイクロコンピュータシステムを利用して構成しており、この運転制御部32は、走行制御部31およびアシスト制御部33の動作をそれぞれ監視するとともに、走行制御部31とアシスト制御部33との間の連携動作や順序動作の制御を行なう。なお、運転制御部32と走行制御部31とを1つのマイクロコンピュータシステムで構成してもよい。さらに、運転制御部32と走行制御部31とアシスト制御部33とを1つのマイクロコンピュータシステムで構成してもよい。

[0034] アシスト制御部33はマイクロコンピュータシステムを利用して構成しており、このアシスト制御部33は、各駆動モータ9, 10, 11の回転を制御することでタンクの支持位置を調整する。アシスト制御部33は、モード切替スイッチMSがアシストモード側に設定されると、操作用力覚センサ19の検出出力に基づいて各駆動モータ9, 10, 11の運転を制御して、タンクの移動に際して補助力を供給する(パワーアシストを行なう)。操作用力覚センサ19は3軸方向(T, B, H方向)の操作力をそれぞれ検出するものを用いている。具体的には、圧力センサやロードセルを少なくとも3個用いることで、各方向の操作力を検出するようにしている。アシスト制御部33は、各方向の操作力に対応して各駆動モータ9, 10, 11から供給する作業補助力(アシスト力)を制御する。

[0035] アシスト制御部33は、各変位センサ23, 24, 25の出力を監視しており、アシストモードで例えばH方向に変位が検出された場合には、H方向のアシスト力を検出された変位に対応して軽減する。これにより、タンクTが車体Wが接触した際に、操作レバー16を操作する作業者MSに対して反力を与えることができる。作業者MSは、操作レバー16を操作するための力が重くなることで、タンクTが車体W等に接触していることを感じとることができる。

[0036] デッドマンスイッチ18は3ポジションのスイッチであり、スイッチレバー程良い力で操作している間はスイッチがオン(閉)状態となり、非操作状態およびスイッチレバーを強く握りしめた場合にはスイッチがオフ(開)状態になる。アシスト制御部33は、モード切替スイッチMSがアシストモード側に設定されていても、デッドマンスイッチ18がオ

フ(開)状態の場合は、各駆動モータ9, 10, 11への電力供給を停止して、作業補助力(アシスト力)の供給を停止する。

- [0037] 操作・表示パネル部34は、完了スイッチKS、モード切替スイッチMSの他に各種の操作スイッチ(例えば、非常停止押しボタンスイッチ、異常リセット押しボタンスイッチ、運転準備スイッチ、ティーチングモードとパネル操作モードと遠隔制御モードとを切り替えるスイッチ等)を備えるとともに、動作状態を表示するランプや文字表示装置等からなる各種状態表示器を備える。操作制御部31における制御状態は、運転制御部32を介して操作・表示パネル部34へ供給されて、その制御状態が表示される。
- [0038] 部品搬送・取付装置1は、ティーチングペンダント50との接続コネクタ51を備えている。アシスト制御部33は、ティーチングペンダント50との通信機能を備えている。したがって、ティーチングペンダント50を用いてタンク支持機構8の移動動作を教示して設定することができる。
- [0039] 図6乃至図8は本発明の部品搬送・取付方法の各工程での動作内容を示すフローチャートである。ステップS1で、部品搬送・取付装置1は、部品受取位置SPに向けて自走中であるものとする。タンク取出エリア内進入検知手段SKによってタンク取出エリアTA内に人が進入していることが検知されると(ステップS2)と、部品搬送・取付装置1は走行を停止する(ステップS3)。
- [0040] タンク取出エリアTAでサブ工程の作業者SSがタンク取出小組を行なってタンクTをタンク載置台(部品供給部)8にプリセット(載置)し(ステップS4)、作業者SSがタンク取出エリアTAから出て完了スイッチKBを押下すると(ステップS5)、部品搬送・取付装置1は走行を開始する(ステップS6)。これにより、部品搬送・取付装置1は帰路の自走中となる(ステップS7)。そして、停止・分岐点磁気センサ43によって部品停止位置SPに達したことが検出されると(ステップS8)、部品搬送・取付装置1は走行を停止する(ステップS9)。
- [0041] 部品停止位置SPで部品搬送・取付装置1は、アシストサーボを自動で動作させアーム7を上方へ移動させて(ステップS10)、下降状態にあったタンク支持機構8を上方へ移動させることで、タンク載置台(部品供給部)8にプリセット(載置)されたタンクTを受け取る(ステップS11)。部品搬送・取付装置1は、タンクTを受け取ると、アシス

トサーボを停止させ(ステップS12)、走行を開始する(ステップS13)。

- [0042] 部品搬送・取付装置1は、走行方向のレーザスキャナセンサ27によって走行方向前方にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光に基づいて障害物の検出および障害物までの距離を測定する。ステップS14で障害物が検出された場合は、ステップS15で障害物までの距離を判断し、障害物までの距離が50cm以上である場合は走行速度を減速し(ステップS16)、障害物までの距離が50cm未満である場合には走行を停止する(ステップS17)。
- [0043] 部品搬送・取付装置1は、障害物が無い場合および障害物がなくなった場合は、走行を継続する(ステップS18)。これにより部品搬送・取付装置1は、走行誘導経路Kに沿ってメインラインMLへ向けて高速で自走する(ステップS19)。そして、停止・分岐点磁気センサ43によって待機位置TPに達したことが検出されると(ステップS20)、部品搬送・取付装置1は走行を停止する(ステップS21)。部品搬送・取付装置1は、待機位置TPで一時停止した状態で、車輪を転回させて走行方向を車体Wの搬送方向に変更する(ステップS22)。
- [0044] 待機位置TPで一時停止した部品搬送・取付装置1は、車体通過光電センサWSによって車体Wの通過が検出されると(ステップS23)、車体Wとの同期走行を開始する(ステップS24)。部品搬送・取付装置1は、同期走行を開始すると、アシストサーボを自動で動作させアーム7をタンク搬送時(走行時)よりも更に上方へ移動させて、タンクTを車体Wのタンク取付け部の近傍に近づけるようにしてもよい。これにより、タンク取付けに際して位置決めの移動量が少なくなり、位置決め作業がより容易になる。
- [0045] メインラインの作業員MSは、部品搬送・取付装置1のモード切替スイッチMSを自動側からアシスト側へ切り替える(ステップS25)。そして、作業員MSが操作レバー16の握り部17(アシストグリップ)を握ることで、握り部17(アシストグリップ)に設けられたデッドマンスイッチ18がオン状態となると(ステップS26)、各駆動モータ9, 10, 11をアクチュエータとするアシストサーボが動作状態となる(ステップS27)。作業員MSが操作レバー16の握り部17(アシストグリップ)を操作した操作力は、操作用力覚センサ19によって検出され、操作方向に対するアシスト力が各駆動モータ9, 10, 11から供給されるので、作業員MSは軽い力でタンク支持機構8のタンク支持部15に載置

されたタンクTを移動させることができる。

[0046] そして、作業者MSがタンクTを車体Wのタンク取付部に位置決めし(ステップS28)、握り部17(アシストグリップ)から手を離し、デッドマンスイッチ18がオフ状態になると(ステップS29)、アシストサーボが停止する(ステップS30)。アシストサーボが停止してもタンクTは位置決めした位置で保持されているので、作業者MSは両手が自由な状態でタンクボルトの締付作業等のタンク取り付け作業を行なうことができる(ステップS31)。作業者MSは、タンクTを車体Wに取り付けた後に、握り部17(アシストグリップ)を握り、デッドマンスイッチ18をオン状態にする(ステップS32)。これにより、アシストサーボが動作するので(ステップS33)、作業者MSはパワーアシストを受けている状態でタンク支持機構(治具)8を車体Wに干渉しない位置へ移動させることができる(ステップS34)。

[0047] そして、作業者MSはタンク支持機構(治具)8を車体Wに干渉しない位置へ移動させた後に、握り部17(アシストグリップ)から手を離す(ステップS35)。握り部17(アシストグリップ)から手を離すことで、デッドマンスイッチ18はオフ状態となるので、アシストサーボが停止する(ステップS36)。

[0048] 次に、作業者MSは、モード切替スイッチMSをアシスト側から自動側へ切り替え(ステップ37)、完了スイッチKSを押下する(ステップS38)。部品搬送・取付装置1は、完了スイッチKSが押下されると、それまで継続していた低速同期走行(ステップS39)を停止する(ステップS40)。

[0049] 部品搬送・取付装置1は、低速同期走行を停止すると、ステップS41で戻り方向の自走を開始する。部品搬送・取付装置1は、戻り走行方向のレーザスキャナセンサ27によって戻り走行方向の前方にレーザ光を走査しながら照射し、その反射光に基づいて障害物の検出および障害物までの距離を測定する。ステップS42で障害物が検出された場合は、ステップS43で障害物までの距離を判断し、障害物までの距離が50cm以上である場合は走行速度を減速し(ステップS44)、障害物までの距離が50cm未満である場合には走行を停止する(ステップS45)。

[0050] 部品搬送・取付装置1は、障害物が無い場合および障害物がなくなった場合は、走行を継続する(ステップS46)。これにより部品搬送・取付装置1は、走行誘導経路K

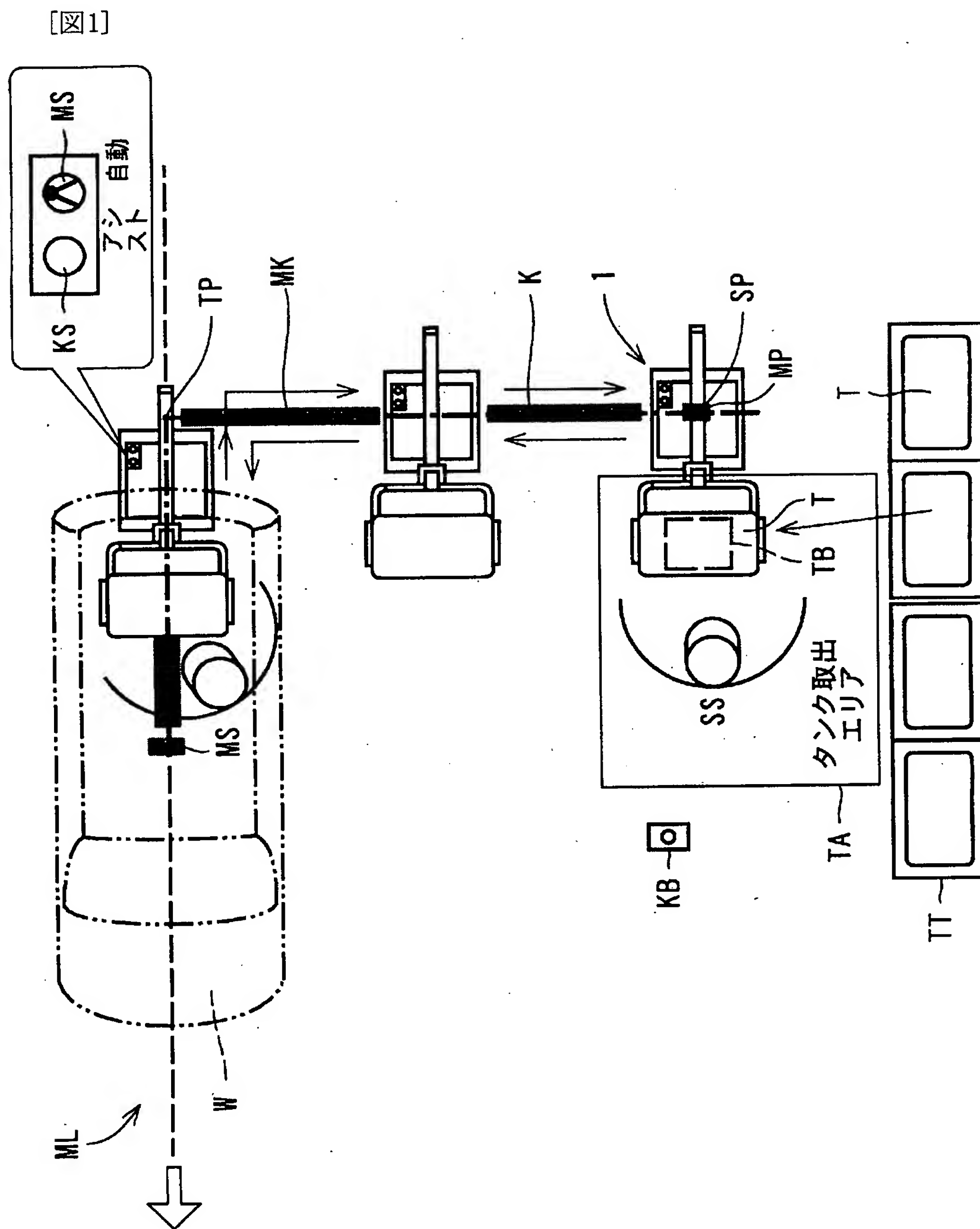
に沿って待機位置TPへ向けて高速で自走する(ステップS46)。そして、停止・分岐点磁気センサ43によって待機位置TPに達したことが検出されると(ステップS47)、部品搬送・取付装置1は待機位置TPで走行を停止する(ステップS48)。部品搬送・取付装置1は、待機位置TPで一時停止した状態で、車輪を転回させて走行方向を部品受取位置SPへ向う方向に変更する(ステップS49)。

- [0051] 部品搬送・取付装置1は、走行方向を変更すると、戻り方向の自走を開始する(ステップS50)。これにより、部品搬送・取付装置1は、部品受取位置SPへ向けて高速で自走する(ステップS51)。そして、停止・分岐点磁気センサ43によって部品停止位置SPに達したことが検出されると(ステップS52)、部品搬送・取付装置1は走行を停止する(ステップS53)。

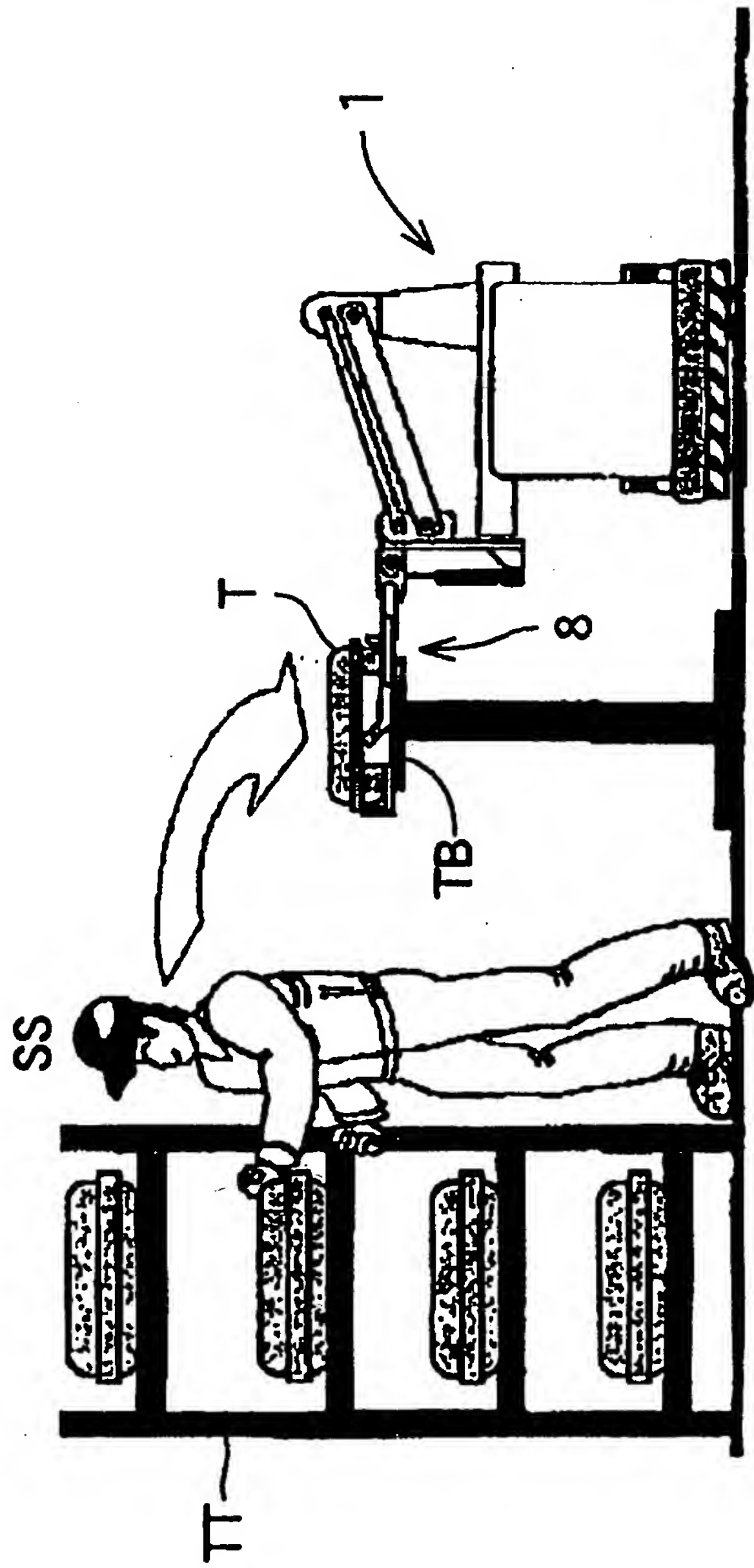
請求の範囲

- [1] 部品供給部から生産ラインで流動する被取付体の取付部の近傍位置へ部品を搬送して取り付ける部品搬送・取付方法において、
- 部品供給部から部品を部品支持手段で受け取る部品受取工程と、
- 前記部品受取工程で受け取った部品を自動搬送手段の作動によって前記部品供給部から前記流動する前記被取付体近傍まで移動するとともに、継続して前記被取付体の流動に同期移動し、更に部品取付終了後、前記部品供給部へ戻る自動搬送工程と、
- 前記自動搬送工程中に、前記自動搬送手段に装着されるとともに部品支持手段と連結する搬送手段が、前記部品が前記被取付体の取付部に近接する位置まで自動搬送で移動させる部品近接工程と、
- 前記部品近接工程により前記被取付体に近接した前記部品を、搬送手段をアシスト搬送で人手により操作し、前記部品を被取付部に当接させ取付ける取付工程を備えることを特徴とする部品搬送・取付方法。
- [2] 部品供給部から生産ラインで流動する被取付体の取付部の近傍位置に部品を搬送して取り付ける部品搬送・取付装置において、
- 前記部品を部品供給部から前記被取付体の取付部までの搬送に耐え得る状態で支持自在な部品支持手段と、
- アクチュエータを介し作業者の作業場所床面を走行し、前記部品支持手段を大まかに前記被取付部品に近接させるべく構成された第1搬送手段と、
- 前記部品支持手段と前記第1搬送手段とに連結して設けられ、アクチュエータを介して前記部品支持手段を前記被取付体の取付部まで搬送すべく構成された第2搬送手段と、
- 前記第1搬送手段を前記部品供給部から生産ラインまで自動的に移動するとともに、継続して生産ラインの被取付体の流動に同期移動し、更に部品の前記部品支持手段からの離脱作業終了後に前記部品供給部へ自動的に移動させるように制御するとともに、前記第2搬送手段を前記第1搬送手段による被取付体の流動との同期搬送中に自動的に部品支持手段が支持する部品を被取付体の取付部近傍まで移動さ

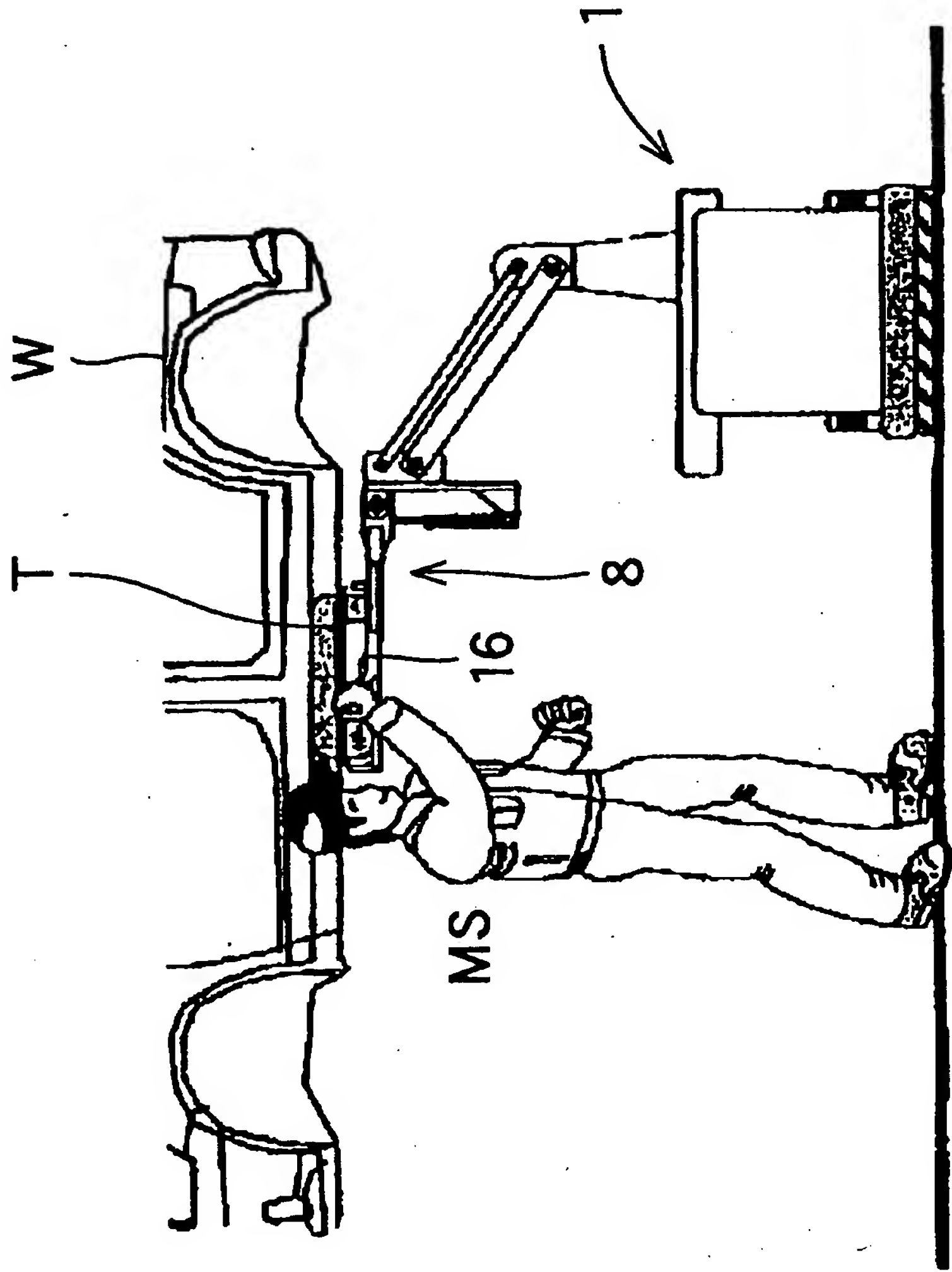
せるようにアクチュエータを制御するとともに、部品の部品支持手段からの離脱作動終了後に自動的に前記部品支持手段を被取付部品の取付部から自動的にエスケープ移動するようにアクチュエータを制御し、更に第2搬送手段が部品支持手段を自動的に移動させて被取付部品に近接させた後、第2搬送手段の搬送モードをアシストモードに切り換えるようにアクチュエータを制御する制御手段を備えることを特徴とする部品の搬送・取付装置。



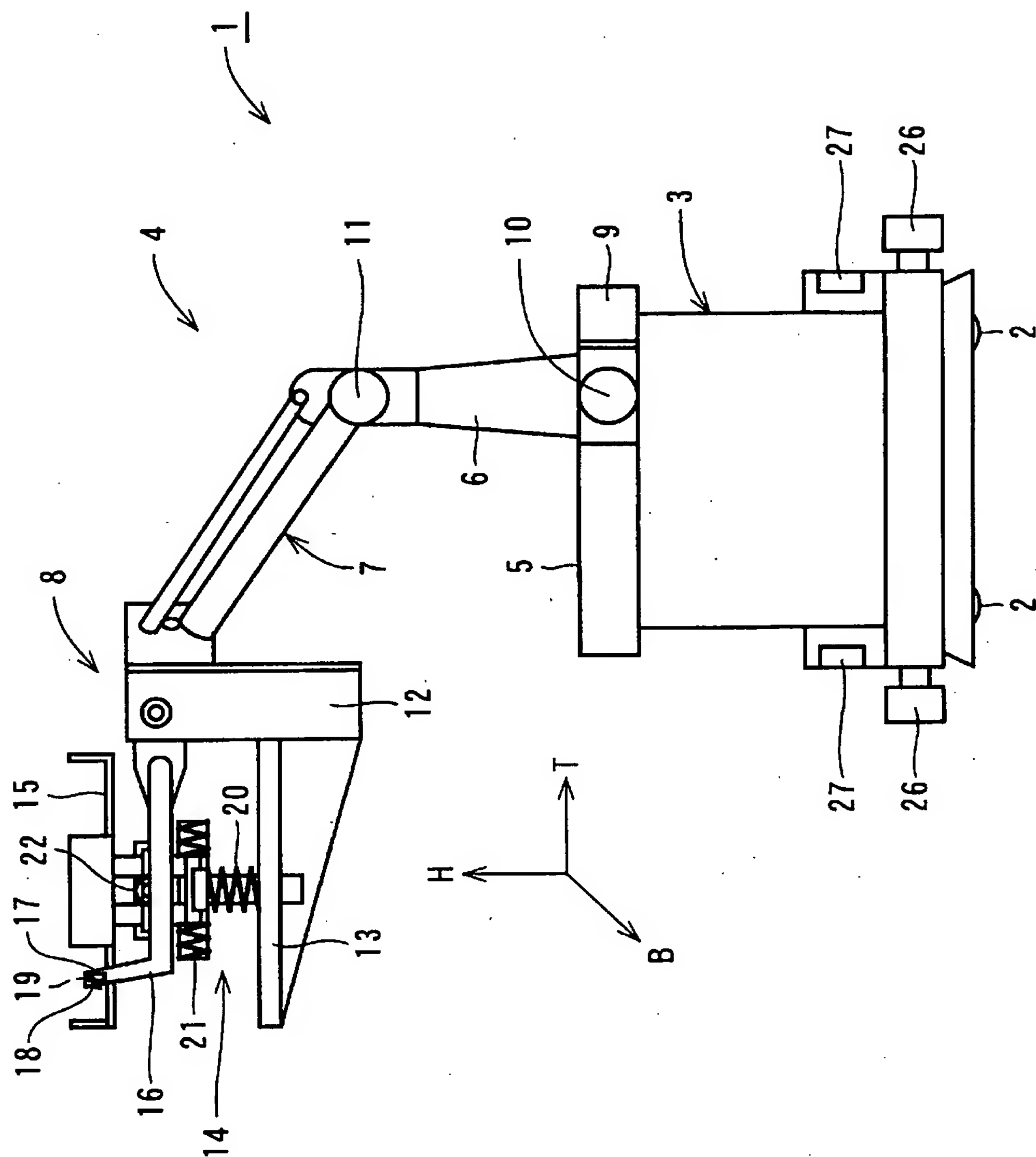
[図2]



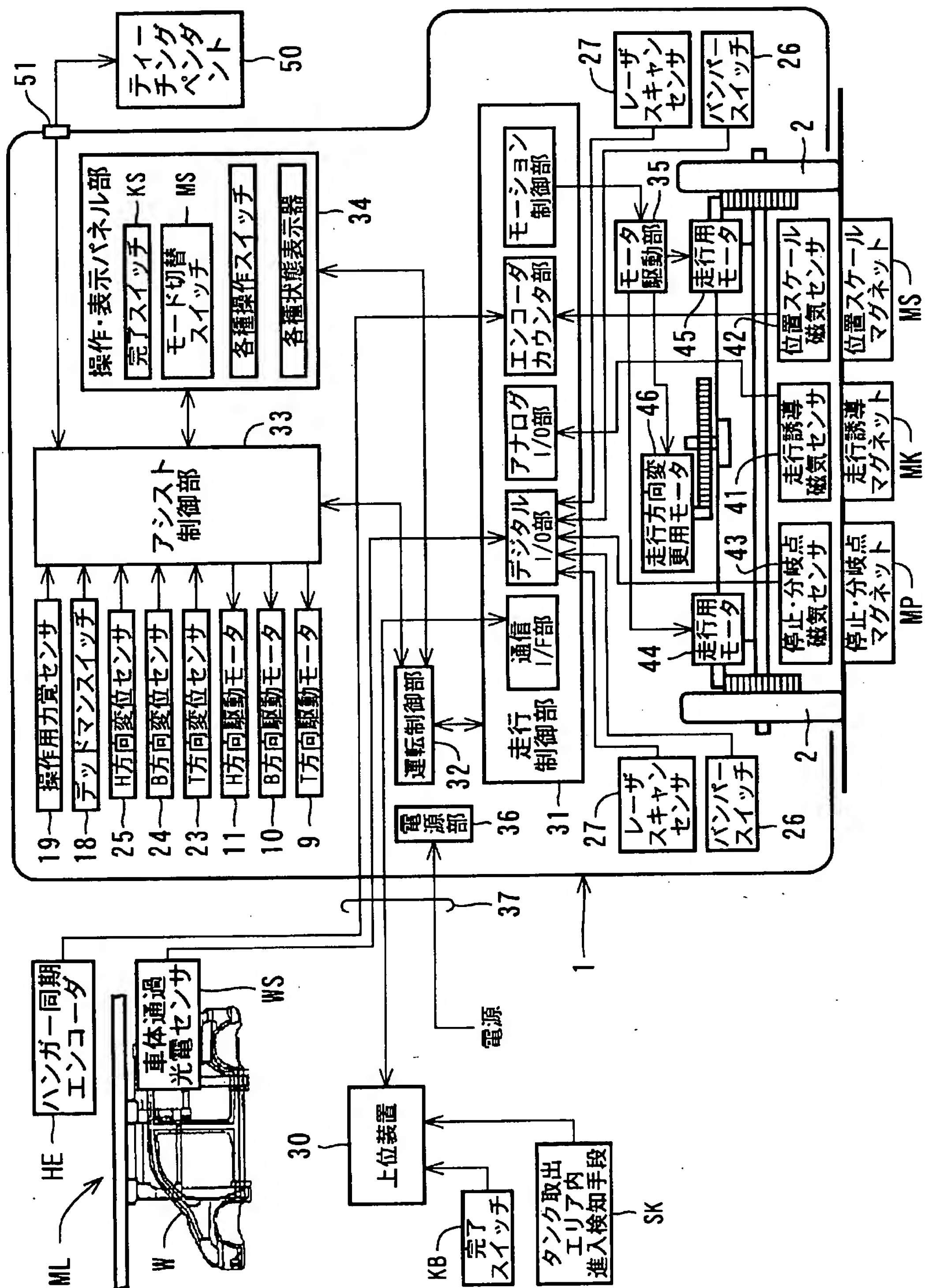
[図3]



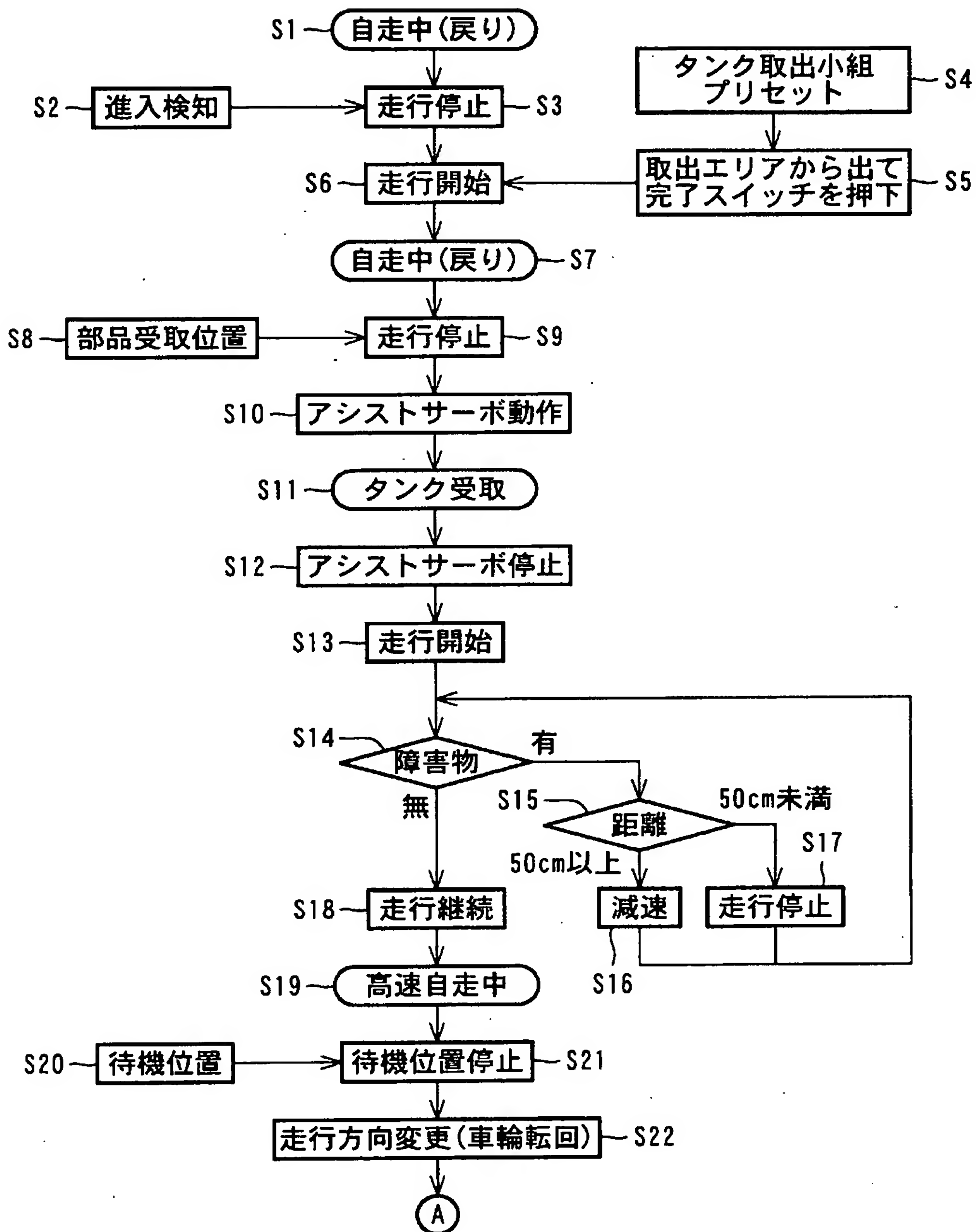
[図4]



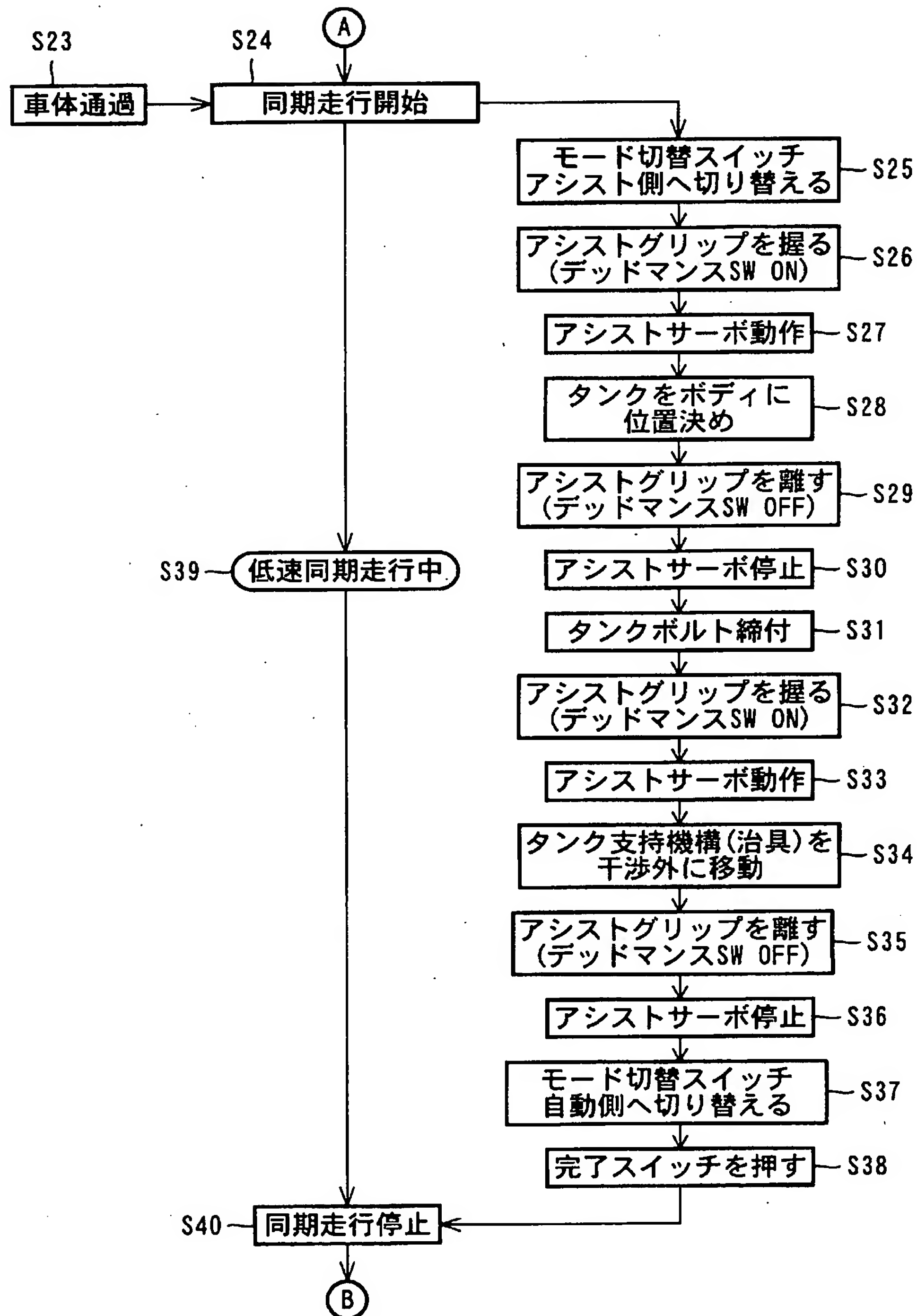
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

